enciclopedia del saber humano



EL MUNDO DE LAS PLANTAS

Nº 41

25 PESETAS

enciclopedia del saber humano

Tomo III - Fascículos 31-45

EL MUNDO DE LAS PLANTAS

La vida y su evolución. Agricultura

Balmes, 341. BARCELONA-6.
Depósito Legal: B-23.452-1969

Un mundo como el nuestro, en el que cada día el panorama de conocimientos se amplía y diversifica, requiere instrumentos cada vez más perfeccionados y adecuados. Y ello es aplicable igualmente al campo de la cultura. Cuando cada materia alcanza ramificaciones insospechadas pocos años atrás, la "enciclopedia general", ese enorme cajón de sastre de noticias y datos, ha quedado un tanto sobrepasada y hoy se precisan obras de consulta más racionales, en las que cada disciplina ofrezca una estructuración interna armónica y sugerente y que, al mismo tiempo que brinde un compendio de conocimientos "históricos", abra al lector un panorama de insinuaciones, le adentre por los inexplorados caminos de las posibilidades futuras, le ofrezca un sólido instrumento de cultura que le permita alinearse en el bando de las personas cultas. Hay que precisar que este concepto ha variado profundamente, y en lo sucesivo no podrá llamarse persona culta quien no posea nociones de cómo ha evolucionado el mundo, o de los principios de la energía atómica, o del por qué de los viajes espaciales, o de rudimentos de cibernética. Para que todo ello sea posible ha surgido la ENCICLOPEDIA DEL SABER HUMANO.

Como podrá comprobar, no se trata de una enciclopedia más, sino de una obra pensada sobre todo para que usted, o su hijo, arribe al umbral del año 2.000, tan próximo ya, con la visión y formación imprescindible a todo hombre de nuestro tiempo. Por esta razón se ha dado la primacía dentro del plan general de la obra a aquellas materias de tipo técnico que son las que han de caracterizar el inmediato devenir. Y aquí se ha contado con la colaboración de eminentes profesores rusos, que han aportado para nuestra publicación el momento actual de la ciencia soviética.

Para hacerla más racional, esta obra es monográfica, es decir, cada tomo tratará única y exclusivamente de una materia determinada. Y para no hacerla eterna, cada tomo constará tan sólo de 15 fascículos, en los que se compendia de manera clara, amena y sugestiva lo más importante de cada una de ellas. Miles de espléndidas fotografías en color y dibujos seleccionados servirán de adecuado contrapunto gráfico. He aquí, en resumen, lo que será la E. del S.H.:

180 fascículos de aparición semanal.
12 volúmenes (cada 15 fascículos, un volumen).

DIRECCION:
Francisco F. Mateu y Santiago Gargallo
COLABORADORES:
A. Bayan, G. Pierill, A. Cunillera, M. Comorera, A. Cuscó, G. A. Manova, A. Gómez, L. Pilaev, D. L. Armand, N. Bluket, M. Loschin, V. Matisen, J. Kennerknecht, P. Jiménez.
FOTOGRAFIAS:
Archivo Editorial Mateu, Salmer, Dulevant, SEF, Carlo Bevilacqua.
REALIZACION GRAFICA:
Industria Gráfica Valverde, S. A.
Avenida General Mola, 27 - San Sebastián

Impreso en España **Printed in Spain**



El trigo es una de las más antiguas plantas gramíneas, ya base de la alimentación de nuestros antepasados. De Birmania e Indochina proceden las naranjas, limones y otros productos citrícolas, hoy completamente adaptados a nuestro suelo y clima con óptimos resultados.

Las más antiguas de las actuales plantas gramíneas son el trigo, cebada, mijo, arroz y maíz. Las variedades del trigo cultivable proceden, por lo menos, de tres plantas gramíneas que crecen en estado silvestre en Asia Menor, norte de África y sur de Europa. El cultivo del trigo existía ya en el período del neolítico, o sea, a fines de la edad de piedra. En excavaciones de colonias neolíticas en Europa se han encontrado semillas de trigo, guisantes, lentejas y habas. La cebada empezó a cultivarse en Asia Menor algo más tarde que el trigo. Del antepasado silvestre del mijo nada se sabe exactamente. Se supone que procede de Asia Occidental. La patria del arroz es Birmania e Indochina. Allí se han encontrado muchas formas silvestres de esta planta. Mucho después, aproximadamente hacia el principio de nuestra era, apareció el cultivo del centeno (en Transcaucasia o Asia Menor). La avena es también un cultivo joven, pero apareció antes que el centeno.

La patria del maíz es América del Sur. El cultivo fue introducido por los indios de las regiones montañosas, aprovechando los fortuitos híbridos de diversas variedades silvestres. La patata es también de América del Sur. Fue creada en las regiones de Perú y Chile de las variedades silvestres locales. A Perú y Méjico les debemos las clases cultivables del tomate, guindilla, calabaza y alubia. La América Central nos dio el cultivo del tabaco, y la del Norte, el girasol.

Los cultivos leguminosos, col, nabo, rábano, remolacha, zanahoria, cebolla, eran conocidos desde tiempos ancestrales y proceden del sur de Europa y del Mediterráneo.

En los países tropicales de América del Sur fue cultivada la batata, el ananás y el cacahuete. El cacahuete pertenece a la misma familia que el guisante. Es interesante esta planta porque después de la formación del fruto, el pedúnculo que lo sostiene se alarga hasta llegar al suelo, donde se introduce y madura. Birmania e Indochina nos dieron la naranja, el limón y otros cultivos citrícolas. El café procede de Etiopía, donde aún crece su antepasado silvestre. El té fue cultivado en las regiones montañosas de Birmania. El cacao era conocido en Méjico mucho antes de la llegada de los españoles. Los granos del cacao eran usados por los aztecas como moneda.



Las relaciones entre diferentes países, dio paso a un intercambio de cultivos. Así Europa introdujo en sus campos, las especies más apreciadas de la agricultura de otras tierras.

Desde muy lejanos tiempos el hombre cultivó plantas para la hilatura: en Europa, el lino; en China, el cáñamo; en América y Asia, el algodón. Ahora se cultiva especialmente el algodón americano por su gran productividad.

A medida que se desarrollaban la navegación marítima y las relaciones entre países, los pueblos tenían posibilidad de conocer las plantas de cultivo extranjeras, y al apreciarlas en su valor las introducían entre sus cultivos habituales. Así, a Europa llegaron de América los cultivos de maíz, patata, alubia, tomate, pimiento, girasol y tabaco. Y en América del Norte, entre los cultivos principales del campo, fueron introducidos el trigo, avena, cebada y guisante, traídos de Europa.

Las plantas escogidas en otro tiempo de la flora vegetal silvestre dieron comienzo no sólo a diversos cultivos, sino también a gran cantidad de variedades dentro de cada especie. Así, por ejemplo, el trigo tiene la variedad de otoño y la de primavera o trechel. Si sembramos la variedad de otoño en primavera, el trigo crecerá todo el verano y no llegará a espigar. Para esta variedad son indispensables la siembra otoñal y los fríos invernales. Y al sembrar el trigo de primavera en otoño sencillamente se helará. Dentro de estas variedades existen además muchas clases con distintas características de segundo orden (algunas resisten más frío, otras no tanto, etcétera).

Pero además de estas diferencias, llamadas biológicas, las clases de trigo se diferencian también por su aspecto exterior. Unas clases tienen aristas en las espigas, otras no. Pueden diferenciarse también por el color de las espigas, rojas, amarillo-paja e incluso negras, o en el color del grano, blanco, rojo y violeta oscuro. Y todas estas variedades descienden de la poca agraciada hierba con pequeño grano en la espiga, el trigo silvestre.

De año en año, de siglo en siglo, el trigo cultivado daba más granos y éstos llegaron a ser más grandes. A las plantas silvestres les es dado modificarse en un suelo rico y cuidando de ellas. Pero estas mejoras de condiciones no en todas las plantas influyeron de igual modo: unas crecieron con gran espiga, otras se quedaron pequeñas. Esto fue observado hace mucho por los antiguos agricultores, y en el sembradío ellos escogían granos de las plantas con mayor cosecha.

Paulatinamente, las diferentes clases de plantas, han mejorado incluso su cultivo gracias a los cuidados y mejoras introducidas en ellas.



En muchos milenios de existencia de la agricultura la selección de los mejores ejemplares y la facultad de las plantas para su variación convirtieron a las plantas silvestres en plantas de cultivo. Así, aun en los más remotos tiempos, en diferentes continentes fueron creadas de las plantas silvestres locales casi todas las plantas de cultivo hoy existentes. Algunas de ellas ya las recibimos de los antiguos agricultores en estado muy perfecto.

Los europeos que por primera vez llegaron a la América del Norte se asombraron al encontrar magníficas clases antiguas de maíz, procedentes de América del Sur, y del elevado nivel de la agricultura en los indígenas.

El mejoramiento gradual de las plantas de cultivo no fue cosa de una sola generación. Supuso el trabajo de selección ininterrumpida durante milenios; de los abuelos a los nietos se transmitían plantas y semillas cada vez mejoradas. Las tribus que ejercían la agricultura poco a poco fueron diseminándose, y con ellas se divulgaban las plantas cultivables. En las nuevas condiciones la selección continuaba, y, por ejemplo, en climas más fríos las plantas al variar se hacían más resistentes al frío o de cosechas más prematuras.

El proceso continuo de selección y la acción del clima crearon en el interior de cada cultivo una serie de clases. Unos seis mil años antes de Jesucristo en muchos países se crearon clases de cultivos que en poco se diferencian a las actuales. Por ejemplo, las espigas y granos de trigo, halladas en las sepulturas de los faraones egipcios, resultaron muy parecidas a las clases hoy existentes.

La selección de las plantas para semilla no se realizaba espontáneamente. Este trabajo era dirigido por los miembros más expertos de la tribu. En algunos pueblos aún existe la costumbre de selección de espigas o granos de trigo. Muy a menudo este trabajo es realizado por los chiquillos de la tribu, bajo el control de los ancianos más respetados por el pueblo. En algunas tribus indias de América, la correcta selección de las panochas de maíz para la siembra era controlada por los adivinos. La necesidad de selección de las semillas fue ya apreciada por los agricultores de China, de Grecia y de Roma.

En la Europa de la Edad Media fueron olvidadas estas enseñanzas. En los siglos XV y XVI los europeos descubrieron América y la India. Estos descubrimientos geográficos renovaron el interés hacia las plantas, empezaron las descripciones de las cultivadas más allá de los océanos, y renació la ciencia que estudia las plantas, o sea, la botánica.

El desarrollo del capitalismo en el siglo XVIII en Eupropa Occidental y, particularmente, en Inglaterra, el descubrimiento de nuevos mercados y la ampliación de las haciendas hicieron progresar las economías agrícolas. Surgió la necesidad de obtener nuevas razas más productivas de animales domésticos y plantas de cultivo de mayores cosechas. Así, pues, se introdujeron nuevas variedades de trigo de mayor cosecha y además, nuevas plantas de cultivo. Aparecieron empresas que abastecían a las economías agrícolas con semillas seleccionadas de variedades de plantas de mayores cosechas. Se crearon nuevas clases de remolacha de azúcar con mayor dulzura en sus raíces, a base de la selección anual de sus semillas. Además, en Francia se llevó a cabo la selección de nuevas variedades de trigo otoñal.

Antes, para el mejoramiento de las cualidades de las plantas de cultivo, se empleaba el método de seleccionar los mejores ejemplares, las mejores espigas y los granos más grandes. Pero si esta selección no se repetía anualmente los resultados se reducían a la nada. Más tarde se halló un nuevo método de selección más seguro: las semillas escogidas de una planta eran sembradas aparte de las semillas elegidas de otra planta; después, se comparaban los resultados y las de mayor cosecha se multiplicaban como una nueva clase. Esta selección se llama individual y es aún empleada hoy día.

La selección fue un arte durante largo tiempo. Para ser una ciencia le faltaban

En Egipto el trigo era fundamental como signo de riqueza y poderío. El grabado, perteneciente al año 2200 a. J.C. reproduce el transporte de granos a los graneros.





La selección de los frutos siempre ha sido una preocupación de los especialistas. Estas variedades de frutas, expuestas en una exposición agrícola, muestra la calidad de las mismas.

los profundos conocimientos de la naturaleza de las plantas. Pero en la primera mitad del pasado siglo los científicos establecieron que las plantas tienen estructura celular y estudiaron cómo se nutren y multiplican. Estos conocimientos formaron la base de la ciencia de la selección.

En el desarrollo de la ciencia de selección tuvieron gran importancia los trabajos del célebre científico inglés Carlos Darwin. Éste demostró que las actuales plantas y animales proceden de organismos más sencillos como resultado de la selección natural y de la evolución inevitable, debida a la variación propia de los organismos. Darwin llegó a estas conclusiones observando cómo cambian las plantas y animales a consecuencia de la selección llevada a cabo por el hombre.

En Suecia se creó el conocido Instituto de Selección. En los campos de muchos países septentrionales se siembran hasta ahora muchas clases de cereales creadas por este Instituto. En la capital del Canadá, Ottawa, en la década del ochenta del siglo pasado fue fundado un centro de selección. Las clases de trigo creadas por este centro fueron de gran valor para el aumento de las cosechas de trigo en Canadá.

El suelo y su formación

Los organismos vivos, vegetales y algunas clases de animales, transforman la capa superior de las rocas en el suelo. A diferencia de las rocas estériles de las cuales proviene el suelo, éste posee una serie de propiedades que lo hacen fértil. La fertilidad de los suelos ha jugado un papel importantísimo en el desarrollo de la vida en la Tierra. Cada vegetal crea en su cuerpo materias orgánicas del agua, materias minerales y del gas anhídrido carbónico de la atmósfera. Al morir las plantas se descomponen, y las materias orgánicas pasan al suelo. Los restos de infinitas generaciones de plantas, que crecieron durante el proceso de formación del suelo, se mezclaron con los productos resultantes de la aeración de las rocas, y crearon en algunos lugares una capa de terreno de un espesor de 3 metros. Cuantos más restos de vegetales con-

tiene el suelo, mayor es su fertilidad y mejor crecen en él las plantas. En condiciones naturales la fertilidad del suelo aumenta constantemente. Como es sabido, los vegetales sirven de alimento a los animales herbívoros, los cuales al mismo tiempo sirven de alimento a los carnívoros. Así resulta que de la fertilidad del suelo, en resumidas cuentas, depende el desarrollo del mundo vegetal y animal, o sea, el desarrollo de la vida en nuestro planeta Tierra.

La utilización por el hombre de los vegetales y de los animales aumenta constantemente desde que surgió la agricultura. Al hombre le son necesarios no sólo alimentos, sino también materia prima para la industria y materiales para la construcción. El hombre está interesado en obtener de la agricultura más y más productos vegetales y animales, y en consecuencia está interesado también en aumentar la fertilidad del suelo. Por consiguiente es de gran importancia saber cómo se crea la fertilidad del suelo.

Cuando el hombre empezó a trabajar la tierra, o sea, a dedicarse a la agricultura, fue acumulando al mismo tiempo sus conocimientos sobre la fertilidad del suelo. Al obtener en diferentes terrenos distintas cosechas, el agricultor aprendió gradualmente a distinguirlos. El nombre de los suelos se daba según su color: tierras negras, tierras pardas, tierras rojas, etc. Estos nombres populares entraron a formar parte después del léxico científico.

El primer mapa esquemático del suelo fue creado en China en 1421. En Pekín, en el antiguo parque imperial de verano (actualmente parque Sun Yat-Sen), existe una plazoleta de 6 por 6 metros. En el centro de esta plazoleta hay tierra de arcilla margosa; en la parte norte de la plazoleta, tierra negra; en la parte sur, tierra roja; en la parte occidental, tierra de color claro de los desiertos; y en la parte este, tierra azulada de los pantanosos campos de arroz. Los suelos de la plazoleta representan la distribución de los diferentes terrenos en todo el territorio de China.

En la antigua Rusia, en el siglo XV, existían libros especiales de registro de los terrenos de siembra; los suelos se dividían según su calidad en cuatro categorías.

En el año 1763, el científico ruso M. V. Lomonosov, en su trabajo *Sobre las capas terrestres* demostró por primera vez que los diferentes suelos se forman de las rocas bajo la acción de los vegetales.

La ciencia del estudio del suelo trata de los procesos de formación del terreno y de la acción recíproca de las plantas con el suelo. Esta ciencia investiga también los métodos para aumentar la fertilidad de las tierras.

Las plantas superiores fijan en el suelo su sistema de raíces y extraen del mismo las materias nutritivas necesarias para su actividad vital y la humedad. Los vegetales extraen del suelo en gran cantidad nitrógeno, potasio, calcio, fósforo, azufre, hierro y magnesio. En menores cantidades les son necesarios también muchos otros elementos, que se encuentran en el suelo; como por ejemplo, el boro, el manganeso, el aluminio, el cobre y el cinc; en biología y en la ciencia que estudia el suelo estos elementos son llamados microelementos, pues cada uno de ellos se encuentra en el cuerpo de las plantas en cantidades ínfimas (milé-



El ganado se beneficia de los verdes brotes del campo, y la tierra a su vez, de los abonos animales que servirán para dar una mayor fertilidad a la tierra. Es el gran milagro de la naturaleza...

simas e incluso tantos por cientos menores).

Para la fertilidad del suelo tiene importancia no tanto la cantidad global de cada elemento, como el tipo de combinación química de estos elementos. Los vegetales asimilan con facilidad las combinaciones químicas disueltas en el agua. Más difícilmente son asimilados por las plantas los elementos que entran en la composición de las partículas duras de la tierra. Las raíces y micorrizas segregan sustancias que disuelven estas partículas. Algunas partes de elementos entran en firme combinación y las plantas no pueden asimilarlas. Tampoco puede ser asimilada por los vegetales parte de la humedad que contiene el suelo: las partículas arcillosas, cuyo diámetro es menor de 0,01, retienen muy fuertemente la humedad, sobre todo si en su composición entran sustancias orgánicas.

Tiene también importancia para las plantas el contenido de oxígeno en el aire del suelo. El aire entra en el suelo desde la atmósfera. Las plantas superiores asimilan el oxígeno a través de sus raíces. También necesitan de él los microorganismos del suelo, que transforman las materias orgánicas. Como resultado de esto, en el suelo se forma continuamente ácido carbónico. Éste es también desprendido por el sistema de raíces de las plantas. El exceso de ácido carbónico sale del suelo a la atmósfera.

Algunas combinaciones químicas, si en el suelo existen en grandes cantidades, son perjudiciales para las plantas. En estas combinaciones entran los ácidos, sales de ácido muriático, soluciones alcalinas, sobre todo la sosa, y también el ácido sulfhídrico y metano, formados en los terrenos pantanosos. Actúa también perjudicialmente sobre las plantas el aumento de concentración de aluminio y manganeso en las soluciones del terreno.



Los vegetales asimilan fácilmente las combinaciones químicas disueltas en el agua.

La fertilidad de los suelos depende no sólo de su composición química, sino también de su estructura, o sea, de la situación en ellos de diversas partículas. Los suelos con una distribución favorable de las partículas para los vegetales se llaman suelos de estructura. Al unirse las pequeñas partículas se forman en ellos bolitas porosas, unidas entre sí de manera no compacta. A través de los espacios entre las bolitas penetra en los suelos el aire de la atmósfera y el agua de los deshielos y las lluvias. En el interior de las bolitas existen finísimos poros capilares, que absorben y contienen la humedad, y dejan que penetre hasta las capas más profundas. Los espacios entre estas bolitas son llamados porosidades o esponjosidades de



La fertilidad de los suelos no depende únicamente de su composición química sino también de su estructura.



En las compactas rocas la humedad no puede penetrar. Por eso en ellas, no existe vegetación superior...

los suelos. Si las partículas de las cuales está formado el suelo no se unen formando bolitas, éste es llamado suelo sin estructura.

En las compactas rocas la humedad no puede penetrar. Ésta resbala por la superficie. Por esto en las rocas no existe vegetación superior. En su superficie son capaces de habitar tan sólo algunas bacterias y algas, y después de éstas también los líquenes. Las algas y líquenes corroen gradualmente las rocas convirtiéndolas en una masa terrosa. Cuando la capa de esta masa es suficiente para contener humedad, en ella se establecen también aquellos vegetales superiores menos exigentes de las condiciones del suelo, musgos verdes, pinos y algunas plantas herbáceas.

Las compactas rocas son destruidas no sólo por los organismos vivos, sino también por la acción de la aeración. Gradualmente la roca masiva se convierte en piedra de aluvión en una mezcla de trozos de roca con arena. Esta mezcla es ya porosa y susceptible de contener humedad. En ella pueden penetrar también las raíces de las plantas.

De la superficie de las piedras de aluvión el viento y el agua arrancan diminutas partículas, descubriendo las capas más profundas de rocas más compactas. Y sobre éstas también actúa el proceso de destrucción. De las rocas desmenuzadas el agua lleva a los ríos y mares no sólo las pequeñas partículas. El agua penetra en las porosidades de las rocas y se lleva de ellas las combinaciones químicas solubles. Durante muchos milenios, en el fondo de los mares y océanos se acumularon grandes capas de rocas sedimentarias. Los procesos de formación de las montañas elevan estas rocas sedimentarias sobre la superficie del agua y, nuevamente, quedan expuestas a la aeración. Esta disolución de las partículas sólidas y disueltas es llamada *gran movimiento circular geológico de los elementos.*

En el gran movimiento geológico circular de los elementos influye la vegetación. Ésta se instala en las rocas de aluvión, las consolida con sus raíces y absorbe del suelo los elementos en disolución. Después de la muerte de los vegetales, estos elementos vuelven al suelo. Los restos de los vegetales son destruidos por organismos inferiores; los elementos recluidos en los tejidos de los vegetales se liberan en forma de sales sencillas, fácilmente asimilables por otros vegetales. Las plantas y los microorganismos actúan como si quisieran impedir la eliminación de los elementos del suelo. Este proceso es llamado *pequeño movimiento geológico circular de los elementos.*

La formación del suelo depende en gran parte de la cantidad de materias orgánicas vegetales que se crean anualmente. Esta cantidad no es igual para la vegetación de diversas zonas. La vegetación de la tundra del ártico crea anualmente en una hectárea no más de 5 quintales de materias orgánicas. Bajo la vegetación arbórea, el aumento anual de materias orgánicas en el suelo depende de la edad de los árboles. En la parte norte de la zona de la taiga los bosques de pinos y abetos crean de 10 a 70 quintales de materias orgánicas por año-hectárea. Más hacia el sur la producción anual de los bosques coníferos aumenta de 20 a 130 quintales por hectárea. Los bosques de hojas anchas, compuestos de robles, tilos y otras especies, dan cada año de 80 a 400 quintales de materias orgánicas por hectárea. En los húmedos trópicos y subtrópicos, la formación de materias orgánicas en un año llega a 1.000 e incluso a 2.000 quintales por hectárea. En los desiertos tropicales el desarrollo de la vegetación está limitado por la falta de humedad.

En la formación del suelo tiene importancia también la velocidad de conversión de los elementos químicos en el movimiento circular biológico. Los organismos inferiores tienen una duración de vida muy corta. Algunas bacterias, por ejemplo, viven tan sólo algunos días. Por esto la conversión de los elementos en el movimiento circular microbiológico se efectúa con gran rapidez. En los organismos de la vegetación inferior no existen sistemas de raíces, y su influencia se limita a una delgada capa del suelo. Las plantas herbáceas

anuales viven cerca de un año; las perennes, algunos años. La conversión de los elementos va más despacio en ellos que en los organismos inferiores. Pero en cambio en la vegetación herbácea existen raíces, y por esto en el movimiento circular biológico participan elementos de las profundas capas del suelo. Aún más despacio se efectúa el movimiento circular en los elementos de los árboles. Pues el árbol vive decenas, centenas y algunas veces millares de años. Pero en un año ellos crean una cantidad considerablemente mayor de materias orgánicas que la vegetación herbácea en igual superficie, y sus raíces hacen participar en el movimiento circular elementos de profundas capas del suelo.

Los animales, bacterias y hongos que viven en el suelo, al destruir los restos de la vegetación muerta, reciben energía para su actividad vital y obtienen materias para la creación de su cuerpo. Los hongos y bacterias crean en el suelo una nueva y complicada materia orgánica, el estiércol o humus. Los animales terrestres prestan al movimiento circular de los elementos una gran influencia: ellos los distribuyen por la superficie de la tierra con sus excrementos. Después de la muerte del animal, los elementos absorbidos por él vuelven al suelo, después de alimentarse con vegetales y otros animales.

Cerca del 95 % del volumen de las rocas se debe a los átomos de oxígeno; todos los demás elementos ocupan tan sólo cerca del 5 % del volumen. Los átomos de oxígeno representan en las rocas como una carcasa en la cual están distribuidos los otros elementos, incluidos los necesarios para la vida de los vegetales. Los vegetales superiores recogen en sus raíces estos elementos dispersos y, después de su muerte, enriquecen con ellos las capas superiores del suelo. Una parte de estos elementos es arrastrada por el agua de las precipitaciones atmosféricas, pero la mayor parte se acumula en el suelo aumentando su fertilidad. Generalmente en las rocas no existe el nitrógeno, pero hay mucho en el suelo rico en humus. Las bacterias del suelo, como resultado de su acción vital, unen el nitrógeno libre del aire y lo entregan al humus.

El suelo fértil debe tener las siguientes propiedades:

1, una capa lo suficiente potente para que en ella puedan vivir las raíces de las plantas, la llamada capa de vida de las raíces:

2, contener en forma asimilable la suficiente cantidad de humedad, y todos los elementos de nutrición necesarios para el crecimiento y desarrollo le las plantas;

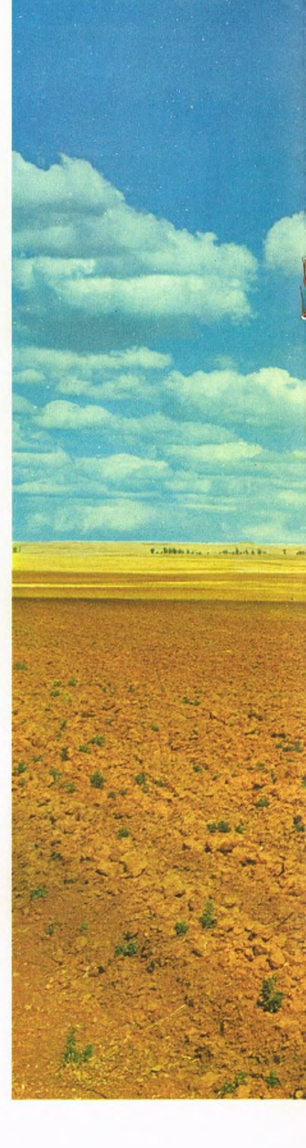
3, estructura de terrenos pequeños (granulada). Esto es necesario para la continuua afluencia de aire atmosférico, rico en oxígeno, a las raíces de las plantas, y para la filtración en el suelo de las aguas da los deshielos y de las lluvias;

4, no tener combinaciones venenosas para las plantas, alta concentración de sales solubles, demasiada acidez o alcalinidad, alta concentración de aluminio, manganeso, etc.

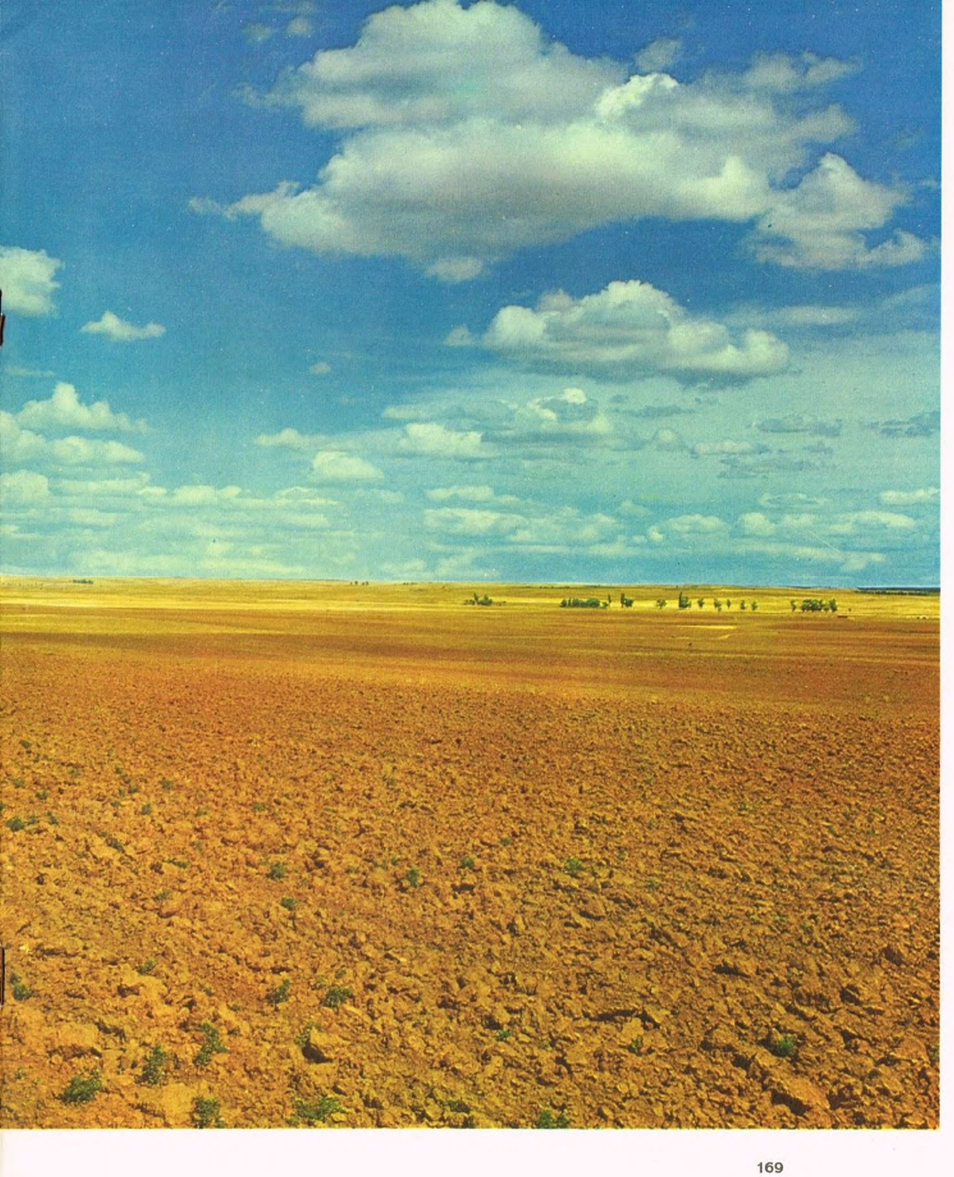
Los suelos más fértiles son los de mantillo (tierras negras). Para obtener en ellos buenas cosechas es necesario llevar a cabo trabajos para conservar o retener las nieves; esto aumenta las reservas de humedad en el suelo. Allí donde la estructura del suelo fue destruida por una laboración incorrecta, es necesario restablecer su estructura con una correcta técnica agraria.

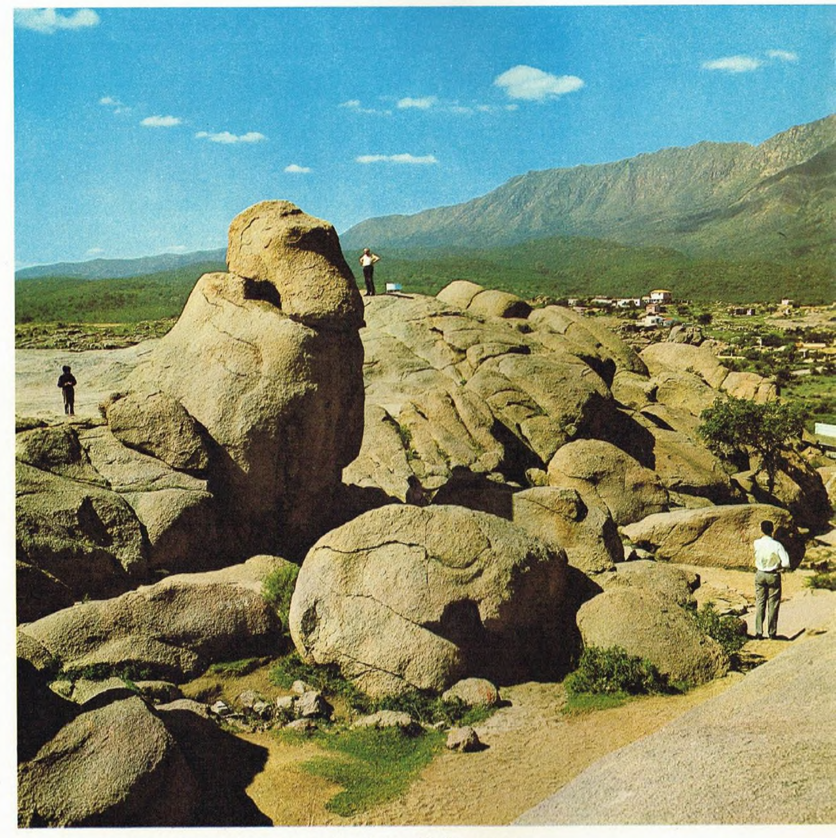
En los suelos arenosos, céspedes de arena y en parte en las tierras grises de los bosques no existen potentes capas de humus. Estos suelos se distinguen a menudo por su elevada acidez, insuficiencia de elementos de nutrición y falta de estructura. Es necesario enriquecerlos con materias orgánicas: aportar abonos orgánicos, sembrar hierbas; es necesario calcinarlos para eliminar el exceso de acidez y aportar en ellos abonos minerales. Con la aportación de abonos, y aumentando gradualmente la profundidad de la labranza, se crea una potente capa de labor. El suficiente humedecimiento de estos suelos con las precipitaciones atmosféricas permite obtener en ellos cosechas abundantes y constantes.

Los suelos de color castaño contienen la suficiente cantidad de elementos nutritivos; en ellos no existe el exceso de acidez o alcalinidad; no contienen combinaciones nocivas, pero están distribuidos en zonas de insuficiente humedad. Para utilizar los suelos de color castaño es necesario humedecerlos.



Cada suelo tiene una estructura y propiedades diferentes. Es necesario saber aprovecharlas para obtener buenas cosechas.





Las rocas, aparte de ser destruidas por la aeración, sufren también las consecuencia de algunos organismos vivos. Entonces, convertida en una masa porosa puede alojar a las raíces de algunas plantas.

Las tierras grises están difundidas en climas de tan pobres precipitaciones atmosféricas que la agricultura es posible en aquéllas sólo con irrigación artificial.

Los suelos pantanosos y salinos no son buenos para la agricultura. Para su utilización es necesario efectuar complicados trabajos de mejoramiento del terreno.

La correcta utilización de la fertilidad de los suelos, basada en una profunda comprensión científica de los procesos que en ellos transcurren, y la continua preocupación de aumentar su fertilidad, son importantes condiciones para la creación de una abundancia de productos agrícolas.

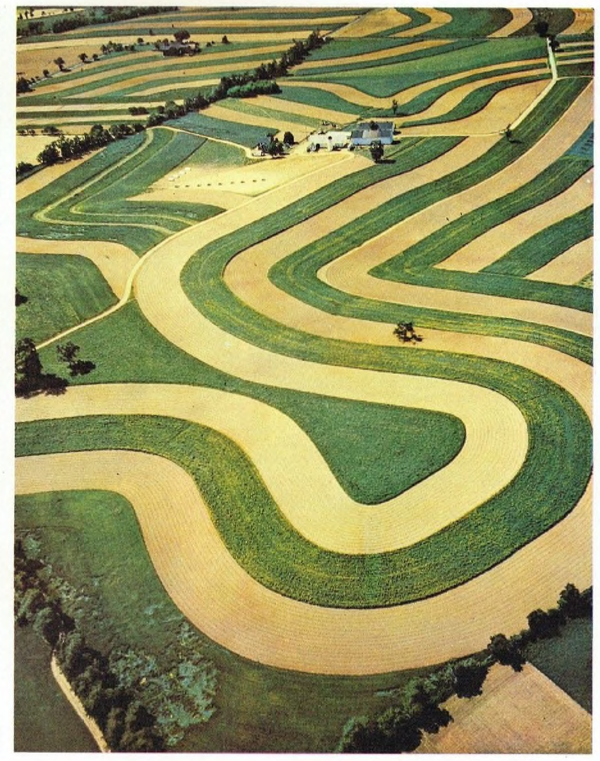
Elaboración del suelo

En otoño, después de la recolección de la cosecha, pueden verse tractores en el campo. Cada tractor deja tras sí una oscura columna en el suelo arado. El arado, sujeto al tractor, corta una capa de terreno de 18 a 22 centímetros de espesor; la levanta ligeramente y la deja a un lado. Esta preparación del terreno para la siembra del futuro año se llama labor de otoño. Antes de su labranza el campo está erizado de troncos de paja regularmente cortados. Después del arado estos troncos quedan debajo, y encima queda la capa inferior del terreno oscuro y húmedo. La capa de tierra se rompe y desmenuza al volcarse, mezclándose entre sí.

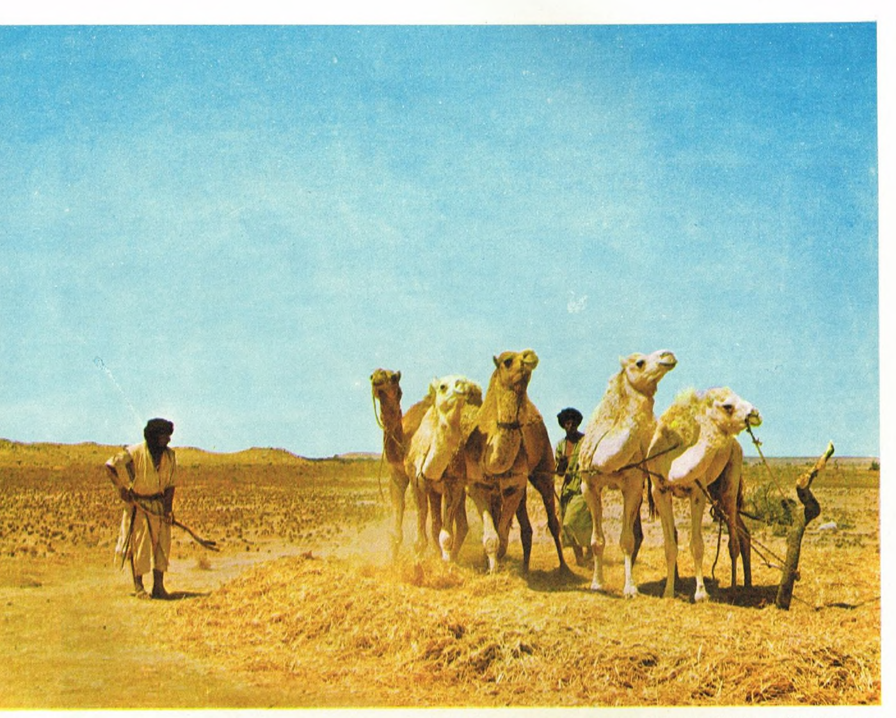
Los científicos han calculado que en toda la Tierra el hombre levanta y vuelca cada año una enorme masa de tierra, 1.000 kilómetros cúbicos. Si toda esta tierra se pusiera en un cubo, cada lado de él sería igual a 10 kilómetros. El gigantesco cubo se levantaría sobre la Tierra a mayor altura que el Everest, la montaña más alta del globo terrestre. En la labranza se gastan anualmente colosales energías: el trabajo del hombre y los combustibles.

¿Para qué es necesario todo este trabajo, y qué es lo que da a las personas?

Ya el hombre primitivo se afanó en cultivar la mayor cantidad posible de plantas útiles para él. Sembraba sus semillas en el suelo, pero en éste también surgían plantas no necesarias. Era indispensable eliminarlas. El hombre primitivo halló la manera de liberar los sembrados de la mayor parte de plantas innecesarias. Con utensilios primitivos de madera limpiaba los campos aun



Después de la cosecha, en el otoño, los campos ofrecen un aspecto vacío de frutos. Sin embargo sus tierras se van preparando para la nueva cosecha y para recibir las semillas que deben fructificar nuevamente en sus entrañas. La fotografía nos muestra una curiosa vista. El tractor, durante su recolección, ha ido trazando estos curiosos trazos en el suelo.



A través de los tiempos el hombre ha sabido aprovechar los medios puestos a su alcance para utilizarlos en la agricultura. En la fotografía, un curioso medio para trillar trigo, donde los caballos o animales de tiro han sido sustituidos por camellos.

antes de sembrarlos. Muchos miles de años han pasado desde entonces. El hombre ha aprendido en muchos casos a someter la naturaleza a sus necesidades. En lugar de la primitiva azada se sirve de complicados utensilios metálicos, engancha el arado a caballos de acero, tractores. Y la lucha contra las plantas superfluas de los sembrados continúa. Hasta el presente, éste es uno de los principales problemas de la agricultura.

En muchas hierbas malas las raíces son largas y gruesas, con grandes reservas de materias nutritivas. Si por ejemplo cogemos algunas de estas hierbas y sencillamente cortamos su tronco a flor de tierra, de las raíces que quedan en el suelo crecen nuevas hierbas. Éstas roban el agua y los alimentos a las plantas de cultivo. La labranza o labor principal es la que más efectivamente elimina las malas hierbas o, en todo caso, debilita su actividad vital.

El arado corta la gruesa raíz de la maleza a la profundidad de 18-20 centímetros y vuelve al revés su parte

superior en la superficie, donde se seca. La parte de raíz que ha quedado en el suelo puede dar un nuevo brote ya muy débil, pero gasta en esto sus reservas de materias nutritivas. Si este débil brote es cortado nuevamente otra vez, la perniciosa maleza sucumbe definitivamente.

La semilla de casi todas las hierbas malas madura antes que la cosecha de las plantas de cultivo. Por esto después de la recolección de la cosecha los campos están cubiertos de semillas de malas hierbas. Una profunda labranza encierra estas semillas en las capas inferiores del suelo. Parte de las semillas se pudren allí, otra parte de ellas germina, pero no puede alcanzar la superficie. Las semillas de muchas malas hierbas son capaces de estar en la tierra algunos años sin pudrirse, esperando las condiciones favorables para su germinación. En la siguiente labranza estas «pacientes» semillas alcanzan la superficie y germinan. De esta manera la labranza sencilla no da una garantía de eliminación de las malas hierbas.

Para la lucha contra las malas hierbas también se emplea otro método de elaboración del suelo. En primavera es ablandado a pequeña profundidad con útiles especiales, los cultivadores. Las semillas de la maleza que se encuentran en la mullida capa germinan rápidamente. Entonces nuevamente se pone en juego el cultivador, recorta las débiles plantas y éstas perecen. Este método es llamado de provocación de la maleza. Una vez cada cinco o siete años se organiza en los campos un verdadero combate contra las malas hierbas: labran dos veces los campos y varias veces se trabaja con las máquinas cultivadoras. Este año ya no se siembran plantas de cultivo en estos campos. Éstos se encuentran, como es costumbre llamarlos, en barbecho negro o limpio. Pero la agrotécnica moderna prefiere utilizar el barbecho ocupado. Las plantas de cultivo son sembradas en filas, hileras, y entre éstas se lucha contra las malas hierbas. Con este método no se puede exterminar de manera tan eficaz las malas hierbas como en el barbecho negro o limpio, pero en cambio en este campo puede recogerse ya una cosecha de las plantas de cultivo.

La labranza del suelo es necesaria no sólo para la lucha contra las malas hierbas. Contribuye a preparar la existencia en el suelo de materias nutritivas. Las plantas, junto con el agua, extraen del suelo soluciones de diversas sales minerales; y del aire, el anhídrido carbónico. En las hojas verdes, con ayuda de la energía solar, los vegetales elaboran del anhídrido carbónico y agua, azúcar, almidón y celulosa, y con ellos construyen las materias orgánicas de su cuerpo. Después de la atrofia de las plantas, sus partes superiores (superficiales) y las raíces se pudren y mezclan en el suelo. La descomposición de los restos vegetales tiene lugar como resultado de la acción de los microbios del suelo, que absorben estos despojos. Está calculado que en una hectárea de tierra de capa laborable existen de 2,5 a 10 toneladas de organismos vivos.

Cerca de la superficie del suelo, donde habitan las bacterias aerobias, la descomposición de los restos vegetales es más intensa. Precisamente en

De los primitivos medios a las modernas máquinas recolectoras han pasado varios años. Hoy el campo puede aprovechar mejor sus posibilidades empleando inteligentemente los medios mecánicos existentes en el mercado.





Los sembrados dan excelentes y grandes cosechas en las tierras vírgenes recientemente aradas.

las capas superiores del suelo se forma, en condiciones naturales, la masa principal de sustancias nutritivas, necesarias para el desarrollo de los vegetales. Los microbios no pueden asimilarlos por completo alimentándose de los restos vegetales. Como resultado de esta asimilación incompleta de los restos de tejidos vegetales se forma una sustancia oscura, el humus, que une las partículas del suelo en bolitas indestructibles por el agua. Así se forman las sustancias nutritivas en las tierras vírgenes sin roturar.

Después del laboreo de las tierras vírgenes la capa superior se hace más mullida. El oxígeno penetra en ella fácilmente. La actividad vital de los microbios del suelo se intensifica. Ellos destruyen más rápidamente los restos vegetales, y en el suelo se forman más sales minerales. Por esto los sembrados dan grandes cosechas en las tierras vírgenes recientemente aradas. Pero con el labrado anual son suficientes tres o cinco años para que la mayor parte de los restos vegetales y raíces de las hierbas sean completamente destruidas por los microbios. Después de esto las cosechas disminuyen. Los siguientes labrados anuales conducen a la destrucción del humus del suelo. Este proceso es lento. Es difícil la destrucción del humus por los microbios y además las plantas de cultivo dejan anualmente en el suelo las raíces y parte de sus restos.

Para conservar durante el laboreo anual la fertilidad del suelo es necesario abonarlo. En algunas zonas de los Estados Unidos de América los granjeros no tomaron medidas para resta-

blecer la fertilidad del suelo, y tierras que fueron fértiles, como resultado de reiterados años de laboreo sin abonar, se convirtieron en desiertos.

Es necesario que la Tierra, junto con los restos destruidos de los vegetales y el estiércol, reciba anualmente una sobrealimentación con sustancias orgánicas. Los restos vegetales de las plantas de cultivo no pueden cubrir por completo el desgaste anual, producido por la elaboración del suelo. ¿Cómo actuar? ¿Puede ser que haga falta cambiar de método de laboreo?

No hay duda que revolver una gruesa capa del suelo es contrario a la naturaleza. Pero al mismo tiempo, para obtener grandes cosechas de las plantas de cultivo y para luchar contra las hierbas malas, este método se considera bueno y se emplea mucho.

Se elaboró un sistema de siembra de hierbas en la agricultura, que conserva una alta fertilidad del suelo. Por este sistema la siembra de plantas de cultivo debe alternarse con siembras de mezclas de hierbas perennes, leguminosas y gramíneas. Sin embargo, se ha puesto en claro que los sembrados de hierbas perennes no en todos los sitios dan los mismos resultados. En las regiones secas del sur ha resultado poco ventajoso sembrar hierbas perennes. Allí dan pequeñas cosechas de heno y dejan en el suelo pocas raíces. El suelo no mejora con el pequeño crecimiento de las hierbas perennes; por esto en estas regiones ha resultado más conveniente la siembra para heno de hierbas anuales.

Teniendo en cuenta todo esto algunos científicos proponen diferentes sistemas para aumentar la fertilidad del suelo en distintas regiones de siembra de cereales. Se propone, por ejemplo, renunciar por completo en algunas regiones al labrado anual con vertedera (voltear la capa de tierra con el arado). Por este sistema, una vez cada cinco o seis años se ablanda la tierra hasta la profundidad de 40 centímetros con un arado especial, que no voltea la capa. El arado sólo corta y levanta ligeramente la tierra, pero todas las partes de la misma quedan en el mismo lugar. Los otros años el suelo no se ara en absoluto y solamente se ablanda antes de la siembra con cultivadores de discos a la profundidad de 6-8 centímetros. En esta mullida capa los microbios reciben suficiente oxígeno para su actividad vital, y en las capas más profundas se acumulan las reservas de humedad.



Bueyes trillando. Una escena típica mantenida durante años y que va desapareciendo en la mayoría de los países dando paso a las modernas máquinas.

El suelo se laborea no sólo para la formación de sustancias nutritivas y destrucción de las malas hierbas, sino también para suministrar a las plantas la humedad necesaria. En la tierra no trabajada, densa, el agua sube a la superficie entre las partículas del suelo por los delgados espacios capilares, y en la superficie se evapora. En los campos laborados no existe esta ininterrumpida evaporación del agua en la superficie. Al empezar la primavera la elaboración del suelo con la cultivadora y la grada quebranta en la capa superior los espacios capilares, y su capa superior mullida no permite la evaporación de la humedad.

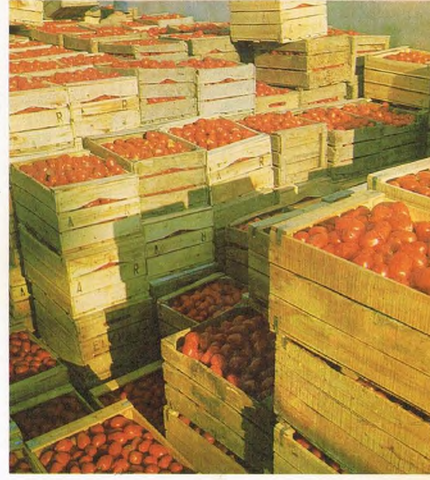
Un sistema especial de laboreo se utiliza en los campos donde se plantan cultivos, que necesitan grandes superficies para su nutrición; como por ejemplo, el maíz, la remolacha azucarera y la patata. Mientras tales plantas crecen, alrededor de ellas, entre los surcos, tienen tiempo de crecer las hierbas malas. Éstas pueden ahogar con su vegetación a las plantas de cultivo. Por esto el suelo es elaborado no sólo

antes de la siembra, sino también durante el crecimiento de las plantas de cultivo. Hasta hace muy poco tiempo, el cultivo entre los surcos (limpieza y mullido de la tierra) se efectuaba a mano. Ahora se emplea el sistema de siembra por cuadrados, para que pueda cultivarse con máquinas a lo largo y a lo ancho de los surcos. Pero cerca de la planta de cultivo, a pesar de todo, es necesario efectuar la limpieza y mullido de la tierra a mano (escardado).

Para el cultivo entre los surcos se emplean máquinas cultivadoras. Éstas cortan las raíces de las malas hierbas con garras-cuchillas. Las garras se fijan en el cultivador de tal manera que pasan entre ellas holgadamente las plantas, y las malas hierbas caen de lleno en las cuchillas.

La elaboración del suelo provoca en éste tantos fenómenos físicos, químicos y biológicos, que no se puede crear un sistema único de cultivo que satisfaga igualmente las necesidades de las plantas de cultivo en todas las zonas climatológicas y en todos los tipos de suelos. Ante la ciencia existe la tarea de crear los mejores sistemas de cultivo para los suelos de cada zona climatológica.

Muchos sistemas de laboreo especiales para las diferentes clases de cultivos, dan excelentes resultados traducidos en frutos muy apreciados.



PLAN GENERAL DE LA OBRA

TOMO I - LA TIERRA. Biografía geográfica de nuestro planeta.

Estudio de la formación de nuestro planeta. Los grandes cambios operados en el mismo desde la aparición de la primera forma de vida hasta la actualidad. Cartografía legendaria y científica. Los fenómenos físicos. El suelo y la vegetación. El mundo animal. La huella del hombre.

TOMO V - EL HOMBRE Y SU CUERPO. Tratado exhaustivo con las más modernas teorías.

El organismo humano. El sistema digestivo. La circulación de la sangre. El mundo de los microbios. El corazón. La respiración. La piel. Glándulas. El esqueleto. Los músculos. El sistema nervioso. Los órganos sensitivos. Fenómenos psíquicos. Injertos y trasplantes. Curas de urgencia.

TOMO IX – ENERGÍA NUCLEAR. FENOMENOS DEL ESPACIO. La nueva fuerza, almacén inextinguible. Electricidad.

Energía nuclear. Estructura del átomo de la energía atómica. La reacción nuclear en la naturaleza y en la técnica. Fenómenos del espacio. Los fenómenos electromagnéticos. La electricidad y el magnetismo. La luz y sus aplicaciones. Fundamentos físicos de la radio. Vibraciones electromagnéticas. La televisión. Semiconductores.

TOMO II - LA GRAN AVENTURA DEL HOMBRE. Cómo la Humanidad conoció el mundo en que vive. Descubrimientos y exploraciones.

Desde la Prehistoria a la Edad Media. Navegantes y exploradores hispánicos. Los siglos XVII y XVIII: ruta de las Indias, exploraciones de América, Africa, Asia y Australia. Sigue la gran aventura: periplos oceánicos; el "descubrimiento" de Africa; la conquista del Oeste; la exploración polar; el mundo submarino; la conquista de las alturas.

TOMO VI – EL MUNDO Y SUS RECURSOS. El progreso y sus riquezas.

Recursos del mundo. El hombre, reformador del mundo. El origen del hombre: ¿cómo eran sus antepasados? Yacimientos y exploraciones. En el laboratorio de la Naturaleza. Los tesoros de las entrañas de la Tierra. Materiales al servicio del hombre. El progreso y sus riquezas: el empuje del siglo XX. Del cohete a la nave espacial. Las nuevas energías. La exploración submarina. Aplicaciones de la radiactividad en la industria. Inventos a través de los tiempos.

TOMO X – CIBERNETICA Y TECNICA. Máquinas al servicio del hombre.

La máquina, base de la técnica: de los instrumentos primitivos a las máquinas contemporáneas. Métodos modernos de trabajo. La automación. La energía de la técnica. Motores y turbinas. Corrientes, ondas y semiconductores. Elaboración de las materias primas.

TOMO III - EL MUNDO DE LAS PLANTAS. La vida y su evolución. Agricultura.

La aparición de la vida y la teoría evolucionista. Estructura celular de las plantas. Las plantas en la Naturaleza: todo el complejo y maravilloso mundo vegetal. Las plantas de cultivo: la agricultura y sus sistemas; principales cultivos y su importancia económica.

TOMO VII - LAS MATEMATICAS: Números y figuras en el vivir diario. Aplicaciones prácticas.

La pequeña historia de las matemáticas. Números: modos de contar y de escribir cifras. Los cálculos mentales. Máquinas de calcular. Figuras y cuerpos: la geometría en el mundo que nos rodea. Medición de longitudes, superficies y volúmenes. Reproducciones geométricas. De las diferentes geometrías. El cálculo de probabilidades. Algebra geométrica. Números y operaciones. La extraña aritmética. La noción de cantidad. Ecuaciones, coordenadas y funciones. Integrales y derivadas.

TOMO XI – LA QUIMICA. El maravilloso mundo de los laboratorios.

La química y su importancia en la vida del hombre. Historia de la química. La ley periódica de Mendeleiev. Vocabulario químico. La química al servicio del hombre. La química compite con la naturaleza. El mundo de los laboratorios. Los microbios al servicio humano. Las vitaminas. Los antibióticos.

TOMO IV - EL MUNDO DE LOS ANIMALES. Todo lo relacionado con los animales salvajes y los domésticos.

Vida animal. En qué se diferencian los animales de las plantas. Desde los animales microscópicos a los más grandes mamíferos. Peculiaridades del mundo animal: peces eléctricos; luz viva; sonidos; colores; simbiosis; falso parecido; mimetismo; signos de distinción; los animales sociales; las migraciones; venenos; parásitos; conducta animal; doma y adiestramiento. Los animales en la economía nacional. Origen de los animales domésticos. Las crías de animales. La apicultura.

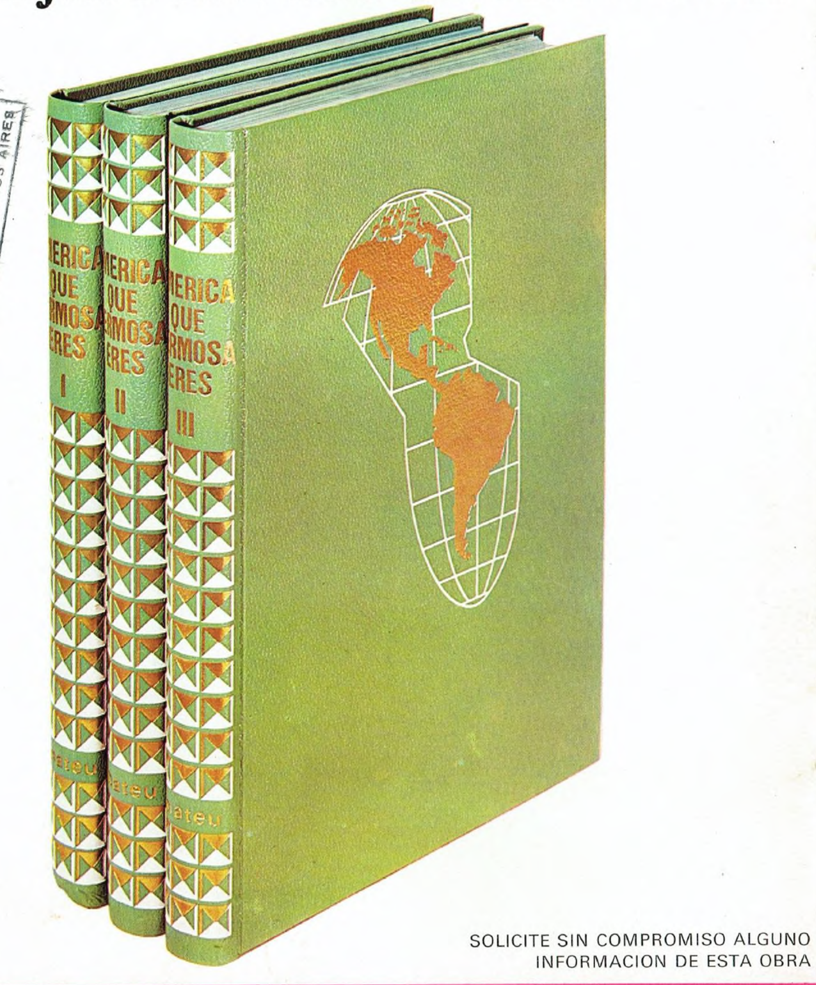
TOMO VIII - LA FISICA. Desde sus rudimentos a la era del átomo: aplicaciones prácticas en el mundo nuevo.

Los fundamentos de la mecánica. Sonidos y ultrasonidos. La flotación de los cuerpos y fenómenos curiosos. La física del vuelo y de los lanzamientos espaciales. Atomos y moléculas. Viaje al mundo de las temperaturas y de las presiones.

TOMO XII – ASTRONOMIA Y ASTRONAUTICA. A la conquista de los espacios siderales.

Introducción a la Astronomía. La Luna. El Sol. El sistema solar. Estrellas fugaces y meteoritos. Las estrellas, el Universo. Cómo se formaron la Tierra y otros planetas. La radioastronomía. Cómo trabajan los astrónomos. Los viajes interplanetarios. Los satélites artificiales. Los vuelos espaciales. El camino de las estrellas.

TODO EL CONTINENTE AMERICANO REFLEJADO EN ESTA ORIGINAL OBRA



SOLICITE SIN COMPROMISO ALGUNO
INFORMACION DE ESTA OBRA

AMERICA, QUE HERMOSA ERES:

3 volúmenes, formato 30 × 21,5 cms. encuadernados en guaflex con estampaciones en oro y blanco.
1.200 páginas que recogen más de 2.000 fotografías, 50 mapas y 120 gráficos descriptivos, impresos en papel couché superior.